

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Structural and operation materials       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIS C4 22/23                    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                                     |
| SEMESTRY                                | 1                                        |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 15        | 15          | 0                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Zdobyć wiedzy o materiałach i ich zachowaniu w czasie eksploatacji.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi materiałami stosowanymi do budowy i eksploatacji urządzeń energetycznych.

**Cel 3** Cel przedmiotu 3 Poznanie podstawowych metod badania własności mechanicznych materiałów.

**Cel 4** Cel przedmiotu 4 Poznanie kryteriów właściwego doboru materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz technologii przygotowania ich do pracy w określonych warunkach.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1. Wiadomości z fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej z profilem matematyczno-fizycznym.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Ma wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do zrozumienia budowy materiałów oraz podstawowych zjawisk strukturalnych występujących podczas ich wytwarzania oraz przetwarzania.

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Zna podstawowe procesy technologiczne wytwarzania materiałów i rozumie zasady ich doboru.

**EK3 Wiedza** Efekt kształcenia 3 Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą podstawowych grup materiałów z uwzględnieniem ich składu chemicznego, budowy strukturalnej, własności fizyko-chemicznych oraz zasad ich klasyfikacji i zastosowania.

**EK4 Wiedza** Efekt kształcenia 4 Ma wiedzę o podstawowych metodach i aparaturze badawczej do pomiarów własności materiałów.

**EK5 Umiejętności** Efekt kształcenia 5 Potrafi pozyskiwać z literatury, komputerowych baz danych i innych źródeł informacje; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie w zakresie doboru i technicznego zastosowania materiałów.

**EK6 Umiejętności** Efekt kształcenia 6 Rozumie konieczność podnoszenia kwalifikacji zawodowych w trakcie całego okresu pracy zawodowej i posiada umiejętność samokształcenia.

**EK7 Umiejętności** Efekt kształcenia 7 Ma umiejętność stosowania podstawowych metod badania materiałów, obsługi specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej oraz interpretacji wyników badań i oceny błędów pomiarowych.

**EK8 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 8 Potrafi określić cele ekonomiczne i podejmować nowe wyzwania w sposób przedsiębiorczy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| CWICZENIA |                                                                                                                         |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Treści programowe 1 Podstawowe charakterystyki sieci krystalicznej. Anizotropia własności.                              | 3                |
| C2        | Treści programowe 2 Przewidywanie budowy strukturalnej stopów metali na podstawie analizy układów równowagi fazowej.    | 7                |
| C3        | Treści programowe 3 Zmiana własności mechanicznych pod wpływem zmian temperatury. Krzywe przejścia plastyczno-kruchego. | 1                |
| C4        | Treści programowe 4 Umocnienie metali poprzez zgmiot. Krzywe umocnienia. Zjawisko pełzania.                             | 2                |

| CWICZENIA |                                                                                                                       |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C5</b> | Treści programowe 5 Wpływ czasu i warunków eksploatacji materiałów na ich własności. Odporność korozyjna i zmęczenia. | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Treści programowe 1 Podstawowe charakterystyki materiałów metalicznych, ceramicznych, kompozytów i polimerów oraz materiałów eksploatacyjnych. | 2                |
| <b>W2</b> | Treści programowe 2 Budowa fazowa i struktura metali i ich stopów. Wpływ obróbki cieplnej na budowę i własności mechaniczne stopów.            | 4                |
| <b>W3</b> | Treści programowe 3 Podstawy budowy krystalicznej materiałów. Sieć krystaliczna, krystalizacja stopów.                                         | 3                |
| <b>W4</b> | Treści programowe 4 Przeróbka plastyczna i jej wpływ na budowę wewnętrzną i własności mechaniczne stopów.                                      | 2                |
| <b>W5</b> | Treści programowe 5 Materiały ceramiczne i kompozytowe w budowie urządzeń energetycznych. Materiały spiekane.                                  | 2                |
| <b>W6</b> | Treści programowe 6 Paliwa, oleje i smary - charakterystyka ogólna i sposoby oznaczania.                                                       | 2                |

| LABORATORIA |                                                                                                                                                              |                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>   | Treści programowe 1 Badanie własności mechanicznych materiałów.                                                                                              | 2                |
| <b>L2</b>   | Treści programowe 2 Żeliwa. Własności użytkowe i technologiczne.                                                                                             | 2                |
| <b>L3</b>   | Treści programowe 3 Stale niestopowe konstrukcyjne. Własności użytkowe i technologiczne.                                                                     | 2                |
| <b>L4</b>   | Treści programowe 4 Stopy techniczne metali nieżelaznych. Własności użytkowe i technologiczne.                                                               | 2                |
| <b>L5</b>   | Treści programowe 5 Wybrane operacje obróbki cieplnej materiałów jako sposób uzyskiwania pożądanych własności mechanicznych.                                 | 2                |
| <b>L6</b>   | Treści programowe 6 Stale stopowe o specjalnych własnościach. Stale do pracy w podwyższonych i obniżonych temperaturach. Stale żaroodporne i żarowytrzymałe. | 3                |

| LABORATORIA |                                                                                       |                  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L7</b>   | Treści programowe 7 Stale stopowe konstrukcyjne. Własności użytkowe i technologiczne. | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1 Wykłady

**N2** Narzędzie 2 Ćwiczenia projektowe

**N3** Narzędzie 3 Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Narzędzie 4 Konsultacje

**N5** Narzędzie 5 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 8                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 6                                                       |
| przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych                                               | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 32                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 8                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| opracowanie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych                                | 16                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>125</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena 1 Kolokwium

**F2** Ocena 2 Odpowiedź ustna

**F3** Ocena 3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena 1 Średnia ważona z ocen formujących

**P2** Ocena 2 Zaliczenie pisemne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Ocena 1 uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

**W2** Ocena 2 obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

**W3** Ocena 3 obecność na 80% ćwiczeń projektowych

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nic                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna rodzaje sieci krystalicznych i potrafi je scharakteryzować. Rozpoznaje i rozumie podstawowe zjawiska strukturalne. |
| NA OCENĘ 3.5        | Rozumie różnicę istniejącą między składnikiem, fazą i składnikiem strukturalnym.                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Zna podstawowe rodzaje faz stałych i składników strukturalnych występujących w materiałach konstrukcyjnych.            |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi przeprowadzić analizę przemian występujących w czasie krystalizacji stopów metali.                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi określić budowę stopu metali i ocenić udział objętościowy poszczególnych składników strukturalnych.            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Nic                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna podstawowe procesy technologiczne.                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Wie jakie są parametry decydujące o przebiegu procesów technologicznych.                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | Zna zasady doboru szczegółowych parametrów procesów technologicznych.                                                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Rozumie skutki zmian parametrów procesów technologicznych.                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać parametry procesów technologicznych konieczne dla osiągnięcia wymaganych własności materiałów.          |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nic                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna podstawowe grupy materiałów konstrukcyjnych i zasady ich oznaczania                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Zna orientacyjne składy chemiczne i zastosowania materiałów konstrukcyjnych.                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Rozumie wpływ składu chemicznego na własności materiałów konstrukcyjnych.                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | Rozumie skład chemiczny i zastosowanych procesów technologicznych na strukturę i własności.                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać rodzaj materiału, jego skład i pożądaną strukturę do konkretnych potrzeb konstrukcyjnych.    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Nic                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna metody badania własności wytrzymałościowych i plastycznych materiałów                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Rozumie czym są poszczególne wielkości stosowane do charakteryzowania własności materiałów.                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi właściwie dobrać metodę badawczą i aparaturę dla wyznaczenia własności materiałów.                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi poprawnie interpretować otrzymane wyniki pomiarów.                                                  |
| NA OCENĘ 5.0        | Rozumie jak sposób przeprowadzenia pomiarów wpływa na uzyskiwane wyniki.                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Nic                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi selektywnie znajdować informacje w literaturze i materiałowych bazach danych.                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi analizować pozyskane informacje i wybierać z nich istotne dla realizowanego celu.                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi łączyć informacje uzyskane z różnych źródeł w celu stworzenia kompletnej charakterystyki materiału. |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi właściwie wskazać możliwe zastosowania materiału na podstawie przeprowadzonej analizy.              |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi formułować opinie wskazujące materiały do zastosowań konstrukcyjnych.                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Nic                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Rozumie wpływ postępu technicznego na dostępność materiałów i technologii.                                  |

|                     |                                                                                                                                          |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Rozumie nieuchronność samokształcenia dla utrzymania aktualnej wiedzy o dostępnych materiałach konstrukcyjnych.                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi znajdować niezbędne źródła informacji o nowych materiałach i technologiach.                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi krytycznie analizować uzyskane informacje.                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Rozumie dynamikę zmian współczesnych możliwości technologicznych i potrafi się do niej adaptować.                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Nic                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi właściwie dobrać metody badania materiałów i aparaturę badawczą.                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi przeprowadzić pomiar podstawowymi metodami badawczymi.                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Potrafi właściwie dobierać parametry pracy stosowanej aparatury .                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi interpretować otrzymane wyniki.                                                                                                  |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi właściwie interpretować otrzymane wyniki badawcze i dostosowywać procedurę badawczą do potrzeb minimalizacji błędów pomiarowych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 |                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Nic                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Rozumie aspekty ekonomiczne stosowania materiałów.                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Potrafi poszukiwać rozwiązań zmniejszających koszty wytwarzania.                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Rozumie wagę sukcesu ekonomicznego w procesach produkcyjnych.                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Potrafi zoptymalizować ekonomicznie dobór materiałów.                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi dobrać materiały i technologie tak, aby bez zbędnego nadmiaru uzyskać zamierzone własności przy minimalizacji kosztów.           |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                                                                                         | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE             | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------|
| EK1               | K1_W03<br>K1_W21<br>K1_U01<br>K1_U03<br>K1_U05<br>K1_U06<br>K1_U10<br>K1_U15<br>K1_U29<br>K1_K01<br>K1_K02<br>K1_K04<br>K1_K08                                         | Cel 1                | C1 C2 W1 W2<br>L2             | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK2               | K1_W03<br>K1_U05<br>K1_U06                                                                                                                                             | Cel 2 Cel 4          | C3 C4 W5 W6<br>L1 L7          | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK3               | K1_W03<br>K1_W20<br>K1_W21<br>K1_U01<br>K1_U03<br>K1_U05<br>K1_U06<br>K1_U09<br>K1_U10<br>K1_U15<br>K1_U21<br>K1_U29<br>K1_K01<br>K1_K02<br>K1_K04<br>K1_K05<br>K1_K06 | Cel 1 Cel 2<br>Cel 4 | C5 W2 W3 W4<br>L1 L3 L4 L5 L6 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                                                                                                   | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                      | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------------|----------------|
| EK4               | K1_W03<br>K1_W20<br>K1_W21<br>K1_U01<br>K1_U03<br>K1_U05<br>K1_U06<br>K1_U09<br>K1_U10<br>K1_U15<br>K1_U22<br>K1_U29<br>K1_K01<br>K1_K02<br>K1_K04<br>K1_K05<br>K1_K06<br>K1_K08 | Cel 3           | C4 C5 W5 W6<br>L1 L7                   | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK5               | K1_W03<br>K1_W20<br>K1_W21<br>K1_U01<br>K1_U03<br>K1_U05<br>K1_U06<br>K1_U09<br>K1_U10<br>K1_U15<br>K1_U22<br>K1_U29<br>K1_K01<br>K1_K02<br>K1_K03<br>K1_K04<br>K1_K05<br>K1_K08 | Cel 1 Cel 4     | C1 C2 W1 W2<br>W3 W4 L2 L3<br>L4 L5 L6 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                                                                                                                       | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                      | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------------|----------------|
| EK6               | K1_W03<br>K1_W20<br>K1_W21<br>K1_U01<br>K1_U03<br>K1_U05<br>K1_U06<br>K1_U09<br>K1_U10<br>K1_U15<br>K1_U21<br>K1_U22<br>K1_U29<br>K1_K01<br>K1_K02<br>K1_K03<br>K1_K04<br>K1_K05<br>K1_K06<br>K1_K08 | Cel 1 Cel 4     | C4 C5 W2 W3<br>W4 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK7               | K1_W03<br>K1_W20<br>K1_W21<br>K1_U01<br>K1_U03<br>K1_U05<br>K1_U06<br>K1_U09<br>K1_U10<br>K1_U15<br>K1_U22<br>K1_U29<br>K1_K01<br>K1_K02<br>K1_K03<br>K1_K04<br>K1_K05<br>K1_K06<br>K1_K08           | Cel 3 Cel 4     | C3 C4 C5 W5<br>W6 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                                                                                                             | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE                                  | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| EK8               | K1_W03<br>K1_W20<br>K1_W21<br>K1_U01<br>K1_U03<br>K1_U05<br>K1_U06<br>K1_U09<br>K1_U10<br>K1_U15<br>K1_U21<br>K1_U22<br>K1_U29<br>K1_K01<br>K1_K02<br>K1_K03<br>K1_K04<br>K1_K05<br>K1_K08 | Cel 1 Cel 2<br>Cel 4 | C3 C4 C5 W2<br>W3 W4 W5 W6<br>L2 L3 L4 L5 L6<br>L7 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Rudnik S. — *Metaloznawstwo*, Warszawa, 1989, PWN
- [2] | Wielgosz R.O., Pytel S.M. — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Dobrzański L. — *Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach*, Warszawa, 2003, WNT
- [2] | Dobrzański L. — *Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż Janusz Lisak (kontakt: lisak@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż Janusz Lisak (kontakt: janusz.lisak@pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....